


**ULTRAVIOLET-ABSORBING AND HEAT-INSULATING GLASS**

Publication number: JP6316443 (A)

Also published as:

Publication date: 1994-11-15

 JP2882725 (B2)Inventor(s): IIDA HIRONOBU; NAGASHIMA TOSHIKAZU; ASAI YOSHIO;  
KURAMASU HARUKI

Applicant(s): CENTRAL GLASS CO LTD

Classification:

- international: B32B15/04; B60J1/00; C03C17/38; C03C17/42; E06B5/00;  
B32B15/04; B60J1/00; C03C17/36; C03C17/42; E06B5/00;  
(IPC-1-7): C03C17/38; B32B15/04; B60J1/00; C03C17/42;  
E06B5/00

- European:

Application number: JP19930104555 19930430

Priority number(s): JP19930104555 19930430

**Abstract of JP 6316443 (A)**

**PURPOSE:**To provide a glass with the durability, wear resistance, etc., remarkably improved by laminating a multilayer film including a noble-metal thin film on the surface of a transparent glass substrate and then applying a silicone hard coat through a primer coat contg. a fluorescent brightener and a UV absorbent. **CONSTITUTION:**A multilayer film including at least one layer of a noble-metal thin film is laminated on the surface of a transparent glass substrate, and then a synthetic-resin primer soln. contg. dissolved fluorescent brightener and UV absorbent is applied, heated and cured. A silicone hard coat soln. obtained by dissolving a siloxane prepolymer in org. solvent is then applied, heated and cured, the process is repeated, and a UV-absorbing and heat-insulating glass is obtained.; This glass having a relatively high visible light transmittance and capable of sufficiently securing a visible field is used as the window, transparent heating element, electromagnetic wave shielding body, etc., for the building and vehicle with the comfortableness remarkably improved.

\*\*\*\*\*

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



特開平6-316443

(43) 公開日 平成6年(1994)11月15日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C 17/38		7003-4G		
B 3 2 B 15/04	B			
B 6 0 J 1/09	Z	7447-3D		
C 0 3 C 17/42		7003-4G		
E 0 6 B 5/09	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-104555  
 (22) 出願日 平成5年(1993)4月30日

(71) 出願人 000002200  
 セントラル硝子株式会社  
 山口県宇部市大字神宇部523番地  
 (72) 発明者 飯田 裕伸  
 三重県松阪市大町1510 セントラル硝子  
 株式会社テクニカルセンター内  
 (72) 発明者 長嶋 敏和  
 三重県松阪市大町1510 セントラル硝子  
 株式会社テクニカルセンター内  
 (72) 発明者 浅井 祥生  
 三重県松阪市大町1510 セントラル硝子  
 株式会社テクニカルセンター内  
 (74) 代理人 弁理士 坂本 栄一

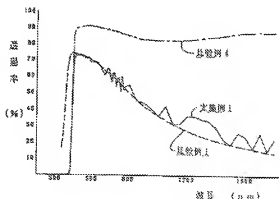
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 紫外線吸収断熱ガラス

## (57) 【要約】

【構成】透明基材の表面に、少なくとも金属系薄膜を1層以上含む多層膜を積層成膜し、次いで蛍光増白剤及び紫外線吸収剤を溶解添加してなる合成樹脂系プライマーコーティング溶液を塗布して加熱硬化し紫外線吸収性薄膜を形成した後、シリコン系ハードコーティング溶液を塗布して加熱硬化し保護薄膜を形成することで順次被覆して成る紫外線吸収断熱ガラス。

【効果】光学特性を損なうことなく、殊に400nm付近で紫外／可視領域の境界を極めてシャープに遮蔽し、紫外線遮蔽、熱線遮蔽、赤外線反射機能を充分発揮せしめ、可視光線透過率が比較的高く視野確保が充分にでき、遮熱用或いは車両用の窓、透明発熱体、電磁波遮蔽体等として居住性を格段に向上し、耐湿性、耐薬品性、耐摩耗性等耐久性に優れ、単板で使用できて外装用にもなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明なガラス基板の表面に、少なくとも金属系導膜を 1 層以上含む多層膜を積層成膜し、次いで蛍光増白剤及び紫外線吸収剤を溶解添加した合成樹脂系プライマー液を塗布して加熱硬化した後、シリコンプレポリマーを有機溶剤に溶解させたシリコン系ハードコート溶液を塗布して加熱硬化することで順次被覆して成ることを特徴とする紫外線吸収断熱ガラス。

【請求項 2】 前記貴金属系導膜を 1 層以上含む多層膜が、誘電体、貴金属あるいはその合金系、金属系、誘電体の順次積層、もしくはその繰り返し積層で成る 3 乃至 7 層膜であることを特徴とする請求項 1 記載の紫外線吸収断熱ガラス。

【請求項 3】 前記貴金属系導膜が、Ag、Au、Cu、Pt あるいはその合金系であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 記載の紫外線吸収断熱ガラス。

【請求項 4】 前記多層膜の誘電体が、Si、Ti、Se、Sn、Al、Cr、Sb、Ta、Zn、In、Sb およびこれらの合金の酸化物、窒化物、窒素酸化物であることを特徴とする請求項 2 記載の紫外線吸収断熱ガラス。

【請求項 5】 前記合成樹脂系プライマー液が、シリコン成分を含むアクリル系溶液であることを特徴とする請求項 1 記載の紫外線吸収断熱ガラス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、太陽直射光を遮断する、車として自動車等の車輦、建築物の窓ガラスに用いる被膜付きの熱線遮断ガラスであって、直射太陽光のざらつきを緩和して居住性を向上せしめるようにできるとともに紫外線遮蔽性能を有するため、内装材の紫外線による劣化が防止できる、有用な紫外線吸収断熱ガラスに関する。

## 【0002】

【従来技術】 太陽エネルギーを遮断し、主に冷房負荷を低減する目的で用いられる熱線反射ガラスや、暖房効率を向上させる低放射ガラスとして、可視域の高い透過率を有し、赤外域での高い反射を有する物品として、従来より誘電体/銀/誘電体の構成が提案されている。例えば特開昭 63-239043 号公報では基板から ZnO / Ag / ZnO / Ag / ZnO で可視光線透過率が 60% 以上の赤外放射物品が提案されている。また特開平 2-115644 号公報ではITO / Ag / ITO / Ag / ITO でニュートラルな色調の断熱合わせガラスが提案されている。

【0003】 また例えば、紫外線を遮蔽する方法としては、基板に ZnO をコーティングする方法が一般的であり、また基板に紫外線吸収剤を混合した紫外線吸収基板も提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述したような、銀系膜を含む熱線遮蔽物品、赤外反射物品は太陽エネルギー

ー、放射エネルギーを反射するため、冷房負荷低減、暖房負荷低減の点では非常に有効であるが、銀系膜は特に水分、湿分に対して劣化しやすく、水分、湿分によって、銀が凝集して、遮蔽性能を充分に発揮しなくなるとともに、密着強度が低下するため、単板としては使用できず、合わせまたは積層に処理することが必要であった。また紫外線に対する遮蔽効果は充分でないため、紫外線遮蔽効果を付与するには合わせガラスにする必要があった。

【0005】 また、紫外線吸収基板では熱線反射または赤外線反射の効果がないため、これを付与するにはこの基板上に上記の反射膜を積層する必要があり、単板では使用できないものであった。さらに最近では太陽エネルギーの有効利用とともにオゾン層破壊による紫外線の影響が重要になりつつあり、この点からも従来の太陽エネルギーの有効利用であるソーラーコントロールに加えて紫外線遮蔽が重要になっている。

【0006】 ソーラーコントロールとしては前述の銀系多層膜構成が、高い可視光線透過率を保ちながら熱線、赤外線反射性能が高いため、建築用、車両用の新熱線ガラス、低放射ガラス、透明発熱体、電磁波遮蔽等に多用されているが、銀系膜が湿度等の水分によって、著しく劣化するため、かなりの厚みの保護膜を積層しても充分な耐久性が得られないという問題があった。また密着性の点からも単板としては使用できず、合わせまたは積層に処理しなければならず、耐久性の点からこれらの処理を行うまでの時間はできるだけ短い必要がある。かつ湿度、水分の厳密な管理が必要という、取扱いの難しいものであった。

【0007】 紫外線遮蔽膜としては ZnO 膜が一般的であり商品化がなされているが、紫外線遮蔽性能を向上させると ZnO 膜は柱状に配向し、また非常にイオン化しやすいために、特に薬品に対する耐久性が著しく弱いため、使用される場所が著しく限定されるものであった。このため、建築用ならびに車両用では、合わせまたは積層に処理しないと使用できないという問題があった。

## 【0008】

【問題点を解決するための手段】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、充分な熱線遮蔽性能、赤外反射性能を有する、貴金属系導膜、例えば銀系膜を少なくも使用した積層体に紫外線遮蔽性能を有する又は例えばアクリル系の樹脂ならびにシリコン系ハードコーティング樹脂を巧みに積層組み合わせることによって、上記の問題点である低い耐久性および耐摩耗性の等しい向上が得られるために、貴金属系導膜を少なくとも含む多層膜でありながら単板として充分に使用でき、かつそれぞれの構成だけでは充分な性能が得られなかった紫外線遮蔽、熱線遮蔽、赤外反射の機能に同時にかつ、充分発現できる建築用ならびに車両用に有用な単板で耐久性の高い紫外線吸収断熱ガラスを提供するものである。

3

【0009】すなわち、本発明は、透明なガラス基板の表面に、少なくとも貴金属系薄膜を1層以上含む多層膜を積層成膜し、次いで蛍光増白剤及び紫外線吸収剤を溶解添加した合成樹脂系プライマー液を塗布して加熱硬化した後、シリコンサンプルリマーを有機溶剤に溶解させたシリコン系ハードコート溶液を塗布して加熱硬化することで順次被覆して成ることを特徴とする紫外線吸収断熱ガラス。

【0010】ならびに、前記貴金属系薄膜を1層以上含む多層膜が、誘電体、貴金属系あるいはその合金系、金属系、誘電体の順次積層、もしくはその繰り返し積層で成る3乃至7層膜であることを特徴とする上述した紫外線吸収断熱ガラス。また、前記貴金属系薄膜が、Ag、Au、Cu、Ptあるいはその合金系であることを特徴とする上述した紫外線吸収断熱ガラス。さらに、前記多層膜の誘電体が、Si、Ti、Sn、Al、Cr、SUS、Ta、Zn、In、SiCおよびこれらの合金の酸化物、窒化物、窒素酸化物膜であることを特徴とする上述した紫外線吸収断熱ガラス。

【0011】さらにまた、前記合成樹脂系プライマー液が、シリコン成分を含むアクリル系溶液であることを特徴とする上述した紫外線吸収断熱ガラスを提供するものである。ここで、熱線遮蔽、赤外線反射を誘電体/銀系合金膜/誘電体の多層積層体としたのは、例えば透明基板にITO/銀/ITO/銀/ITOの5層系を積層することによって可視光線透過率が高く、近赤外から長波長の赤外線域の反射率が著しく高い熱線遮蔽、赤外線反射膜が得られるためであり、赤外線反射であれば、例えばスプレー法またはCVD法による酸化銅膜などでも、高い透明性を有し、耐久性にも優れるために良いが、その特性は上記の銀系に比べ劣るものである。

【0012】また可視光線透過率を低く抑えたものでは通常のソーラーコントロール膜である酸化チタン等があるが、その特性は銀系に比べると低いものであり、銀系積層体がこの目的のためには最も優れたものである。また、紫外線遮蔽膜として蛍光増白剤および紫外線吸収剤を溶解した主としてシリコン成分を含むアクリル系プライマー溶液と、これにシリコン系ハードコートを塗布することにより行うとしたのは、このようにすることによって、上記の銀系等貴金属系多層膜の耐久性、特に耐湿性、耐薬品性、耐摩擦性が大幅に向上するためであり、例えば、この紫外線遮蔽膜をスパッタ、蒸着等の方法で200Å膜で積層した場合では、両性酸化物であるZnO膜は特に酸性溶液に著しく弱く、基板では使用できるとは言い難いものであるためである。

【0013】さらに本発明では好ましくは、透明基板より屈折率2.0程度の透明誘電体40nm程度、銀系膜10~15nm程度、屈折率2.0程度の透明誘電体40nm程度、透明基板より屈折率2.0程度の透明誘電体40nm程度、銀系膜10~15nm程度、屈折率2.0程度の透明誘電体70~80

4

nm程度、銀系膜10~15nm程度、屈折率2.0程度の透明誘電体400nm程度に被覆し、蛍光増白剤と紫外線吸収剤を溶解添加したシリコン成分を含むアクリル系プライマーをコーティングし、さらにシリコン系ハードコーティングをすることとしたのは、この程度の膜層構成が、熱線遮蔽、赤外線反射としては、薄膜干渉を利用した結果、可視光線透過率が高くなる条件であり、かつ熱線遮蔽、赤外線反射、紫外線遮蔽が充分となるためであり、それぞれの遮蔽性能を充分に満足させるためには、可視光線透過率65%以上、日射透過率90%以下、輻射率0.15以下、870nmの透過率10%以下が望ましく、より好ましくは可視光線透過率70%以上、日射透過率55%以下、輻射率0.1以下、370nmの透過率5%以下である。

【0014】さらに最近ではソーラーコントロールが比較的低い可視光線透過率で太陽エネルギー全体を遮蔽する方法で冷房負荷の低減を行うのに対して、比較的高い透過率を持たせて、冷房負荷の低減を行うサンベルトLow-Eが、主に温帯地向けに提供されているが、この場合、上記の誘電体/銀系の複層ガラスでの対応がなされており、紫外線の遮蔽性能は比較的低い。また温暖地では特に紫外線遮蔽への要請が高く、単板での紫外線遮蔽をもつ上記のガラスへの要求が大きく、本発明はこれらに対し、非常に有効な手段となるものである。

【0015】つぎに、基板としては、無機質はもちろん有機質でも透明であればよく、無色あるいは着色等でもよいものである。また基板で使用することはともない、複層ガラスあるいは合せガラス等各層板ガラス製品として使用できることは言うまでもない。

【0016】

【作用】前述したとおり、本発明の紫外線吸収断熱ガラスは、少なくとも貴金属系薄膜を1層以上含む誘電体等から成る積層成膜体に、蛍光増白剤および紫外線吸収剤を溶解添加させたプライマーコートを行い、さらに保護膜として、シリコン系ハードコートを行うことにより、少なくとも貴金属系薄膜を1層以上含む誘電体等から成る積層成膜体によって熱線反射機能、赤外線反射機能を発現し、紫外線吸収剤溶解のシリコン成分を含むアクリル系コーティングおよびシリコン系ハードコートによって紫外線遮蔽機能、耐久性保護機能を発現する。これら両者を巧みに組み合わせることにより、単板で充分な耐久性を有し、さらに紫外/可視両領域の境界を極めてシャープにカットすることができると、光学特性を損うことなく、紫外線遮蔽、熱線遮蔽、赤外線反射機能を満足して透明な紫外線吸収断熱ガラスとし、耐湿性、耐摩擦性、耐薬品性に優れ、外装用として単板で使用できるもので、可視光線透過率が比較的高く、視野確保が充分にでき、建築用あるいは車両用の窓として、居住性を格段に向上せしめる有用な紫外線吸収断熱ガラスを提供するものである。

【0017】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。ただし本発明は係る実施例に限定されるものではない。

## 実施例 1

大きき約300mm×300mm、厚さ約3mmのフロートガラス（FL3）を中性洗剤、水すすぎ、イソプロピルアルコールで順次洗浄し、乾燥した後、DCマグネトロンスパッタリング装置の真空槽内にセットしてある亜鉛と銀のターゲットに対向して上方を往復できるようにセットし、つぎに前記槽内を真空ポンプで約 $5 \times 10^{-8}$  Torr以下までに脱気した後、該真空槽内にアルゴンガスと酸素ガス（但し、酸素ガスとアルゴンガスの流量比は100：0から50：50の範囲にあればよい。）を導入して真空度を約 $2 \times 10^{-8}$  Torrに保持し、前記亜鉛のターゲットに約1.0kwの電力を印加し、酸素ガスによるDCマグネトロン反応スパッタの中を、前記亜鉛ターゲット上方においてスピード約250mm/minで前記板ガラスを搬送することによって約40nm厚さのZnO薄膜を第1層として成膜した。成膜が完了した後、亜鉛ターゲットへの印加およびガスの供給を停止する。

【0018】次に、板ガラスを前記真空槽中においたまま、前記真空層内にアルゴンガス45ccを導入して真空度を約 $3 \times 10^{-8}$  Torrに保持し、前記亜鉛ターゲットに約1.1kwの電力を印加し、アルゴンによるDCマグネトロンスパッタの中を、前記銀ターゲット上方においてスピード約800mm/minで搬送することにより、前記板ガラスのZnO成膜表面に約10nm厚さのAg薄膜を第2層として成膜積層した。成膜が完了した後、銀ターゲットへの印加およびガスの供給を停止する。

【0019】次に、板ガラスを前記真空槽中においたまま、前記真空層内にアルゴンガスを導入して真空度を約 $3 \times 10^{-8}$  Torrに保持し、前記亜鉛ターゲットに約0.1kwの電力を印加し、DCマグネトロンスパッタの中を、前記亜鉛ターゲット上方においてスピード約1600mm/minで搬送することにより、前記板ガラスのAg成膜表面に約6nm厚さのZn薄膜を第3層として成膜積層した。成膜が完了した後、亜鉛への印加およびガスの供給を停止する。

【0020】次に、板ガラスを前記真空槽中においたまま、前記真空層内にアルゴンガスと酸素ガス（但し、酸素ガスとアルゴンガスの流量比は100：0から50：50の範囲にあればよい。）を導入して真空度を約 $2 \times 10^{-8}$  Torrに保持し、前記亜鉛のターゲットに約1.0kwの電力を印加し、酸素ガスによるDCマグネトロン反応スパッタの中を、前記亜鉛ターゲット上方においてスピード約250mm/minで前記板ガラスを搬送することによって約40nm厚さのZnO薄膜を第4層として成膜した。成膜が完了した後、亜鉛ターゲットへの印加およびガスの供給を停止する。

【0021】次に前記真空槽から被膜付きガラスをとり

出した後、被膜の保護されていない面をフィルムマスキングし、下記1の条件で予め調製した紫外線吸収性アクリル系プライマー溶液に浸漬し、約0.15cm/sec程度の速度で引き上げた後、約120℃程度で30分程度乾燥し、膜厚約8μmの紫外線吸収膜（UV）を形成した。次いで下記2の条件で調製したシリコン系ハードコート溶液に浸漬し、約1cm/sec程度の速度で引き上げた後、約120℃で30分程度乾燥後、さらに約140℃で30分程度加熱硬化し、約5μmのハードコート保護膜（HC）を形成した。

【0022】上記により、表1に示すような多層薄膜積層ガラスを得た。

〔1、紫外線吸収性アクリル系プライマー溶液〕攪拌機および遠流冷却器付き1000ml丸底フラスコに溶媒となるシクロヘキサン350g、プロピルビニルエーテルモノメチルエーテル495gをばり込み、常温で攪拌しながらアクリルDR-85レジン（三菱レイヨン製）56gを投入する。さらに攪拌を続けながら蛍光増白剤VITEX-OB（チバガイギー製）2g、紫外線吸収剤TINUVIN327（チバガイギー製）9gを添加し、オイルバスで約30分間かけて約95℃に昇温し約30分間保持して完全に溶解させる。

【0023】次いで加温を止め、常温まで低下してから、アクリル変成シリコーン樹脂OS-808Aを約100g添加し、攪拌溶解してガラス塗布用の紫外線吸収性アクリル系プライマー溶液を得た。なお、該紫外線吸収性アクリル系プライマー溶液は、透明で固形分約9%程度、粘度約800cP程度であった。

〔2、シリコン系ハードコート溶液〕攪拌機および遠流冷却器付き500ml丸底フラスコに、メチルトリエトキシシラン100gと3-グリシドキシプロピルトリメチルシラン14gをばり込み、無水フタル酸0.04gを添加、湯浴で約40℃に加温し溶解させ、その後、弱塩基性コロイダルシリカ水溶液スノーテックスC（日産化学製、平均粒径約1.5μm程度、SiO<sub>2</sub>含有量約20%程度）100gを添加し、約40℃程度で約5日程度反応を行い、GPC（トローヌ製、ULC802A）による数平均分子重約1100程度、固形分約30%程度の組成物を得た。

【0024】これに145gのイソプロピルアルコールを添加し、分画分子量1000の膜ろ過器（日本ミドリヤ製）で濾過し、GPCによる数平均分子重約1200程度、固形分約22%程度の組成物を得た。

【0025】該組成物に硬化触媒としてジシアンジアミドを約0.1部程度添加してシリコン系ハードコート溶液を得た。得られた多層薄膜積層ガラスについて、可視光透過率（380～780nm）、可視光反射率（380～780nm）ならびに日射透過率（340～1800nm）については、340型積分分光光度計（日立製作所製）とJIS 8722、JIS R31061によってそれぞれその光学的特性を求めた。また紫外線吸収性能に付いては340型積分分光光度計の370nmの透過率によって評価した。

7

【0026】さらにトラバース試験による耐摩耗性については荷重 $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ 、直径 $5\text{cm}$ の円筒状の端面にブロード布 $\#40$ を6枚重ねたものをさみ、この面が膜面に接触するようになしたもので、 $150\text{mm}$ ストロークで5000回往復させた後に膜面の状態を肉眼にて評価した。次に、耐薬品性のうち耐酸試験については、常温で1規定の塩酸溶液中に前記試験片を約6時間浸漬した後、膜の劣化状態を見て判断したものであり、耐アルカリ試験については、常温で1規定の水酸化ナトリウム溶液に試験片を約6時間浸漬した後、膜の劣化状態を見て判断したものであり、それぞれ○印はほとんど劣化が見られなかったもの、×印は劣化が明らかに目立ったものである。

【0027】さらに耐湿度性能については $50^\circ\text{C}$ 90%の環境試験機中に1日、2日、5日、10日、20日、30日保管後の表面状態を目視評価し、○は斑点などの欠点の見られないことを示し、それ以外は×印でしめす。表2および図1より明らかなように、基板で充分に使用できかつ高可視光線透過率を有し、優れた紫外線遮蔽、熱線遮蔽、赤外線遮蔽を實現しながら、優れた層住性をもって、耐摩耗性、耐食性、耐水性、耐久性を有し、自動車、建築物等の窓ガラスとして使用可能となり所望のめざす紫外線吸収断熱ガラスを得た。

#### 【0028】実施例2～3

実施例1と同様の方法で、表1に示す多層膜およびその各膜厚を得て、その膜構成において実施例1で示した測定法等によって同様の評価手段で行い、その結果を表2に示す。なおAgCu薄膜はアルゴンによるDCマグネトロンスパッタ、ITO薄膜はITOターゲットでアルゴンと微量酸素のDC反応性マグネトロンスパッタで所定の膜厚になるよう成膜した。

【0029】得られた多層膜を有する単板物品は、それぞれ実施例1と同様に優れた所望の光学特性等各物性を示す紫外線吸収断熱ガラスであった。

#### 【0030】

【表1】

10

20

30

40

8

ガラス組成	膜の構成							ターゲット膜厚 (1分1層) 単位 (nm)
	第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層	第7層	
実施例1: FL3	$\text{ZnO}_2$ (40)	Ag (10)	Zn (6)	$2\text{ZnO}_2$ (40)	---	---	UV (3)	HC (3)
2: FL3	$\text{TiO}_2$ (45)	AgCu (12)	Zn (3)	$2\text{ZnO}_2$ (43)	---	---	UV (3)	HC (5)
3: FL3	$\text{ZnO}_2$ (40)	Ag (3)	Zn (2)	$2\text{ZnO}_2$ (70)	Ag (3)	$\text{ZnO}_2$ (33)	UV (3)	HC (15)
比較例1: FL3	$\text{ZnO}_2$ (40)	Ag (10)	Zn (6)	$2\text{ZnO}_2$ (40)	---	---	---	---
2: FL3	$3.3\text{ZnO}_2$ (100)	$\text{SiO}_2$ (180)	$\text{TiO}_2$ (180)	$\text{SiO}_2$ (60)	---	---	---	---
3: FL3	$3.3\text{ZnO}_2$ (100)	Ag (3)	Zn (3)	$\text{TiO}_2$ (140)	$\text{SiO}_2$ (30)	---	---	---
4: FL3	---	---	---	---	---	---	UV (3)	HC (14)

【0031】

【表2】

光学特性	可視光透過率 T <sub>v</sub> (%)	可視光反射率 R <sub>f</sub> (%)	日射透過率 T <sub>s</sub> (%)	日射反射率 R <sub>f</sub> (%)	UV透過率 (%)	耐候性			耐摩耗性 トラバー ス試験 (500g 1000)	耐食性	総合評価
						55℃, 95%RH	25℃, 95%RH	55℃, 95%RH			
実施例1	70.6	10.0	8.3	15.0	4.1	2.2	2.4	0	0	0	○
比較例1	2.65	17.5	22.5	45.6	33.8	5	0	0	0	○	○
実施例2	71.0	9.3	8.5	17.5	3.25	3	2.3	9	0	0	○
比較例2	71.0	5.5	5.9	10.9	1.9	0.24	5.36	1	5.3	0.64	×
実施例3	74.0	10.2	10.5	15.5	3.17	5	0.7	5.7	2.4	3	×
比較例3	50.8	12.3	14.6	46.9	17.2	15.4	0.2	1.7	12.2	×	×
実施例4	89.5	7.2	7.2	13.0	6.7	6.0	0	0.1	0.3	0	○

## 【0032】比較例1

実施例1と同様の方法で、表1に示すように、第1層目から第4層目を成膜積層した。但し、前記紫外線吸収膜と前記ハードコート保護膜が成膜されていない。得られた多層薄膜積層ガラスは、表2および図1に示すように、紫外線の吸収、耐湿度性、耐摩耗性ならびに耐薬品性に好ましくなく、所期のめざすものではない。

## 【0033】比較例2

ガラス基板上にスパッタ法でZnOx膜を500nm積層後、SiOx膜、TiOx膜、SiOx膜を積層成膜した。なおSiOx薄膜はSiOターゲットでアルゴン酸素によるRFマグネトロンスパッタ、TiOx薄膜はTiターゲットで酸素によるRF反応性マグネトロンスパッタでもって所定の膜厚になるよう成膜した。但し、前記紫外線吸収膜と前記ハードコート保護膜が成膜されていない。

【0034】得られた多層薄膜積層ガラスは、表2に示すように、耐薬品性が好ましくなく、所期のめざすものではない。

## 比較例3

ガラス基板上にスパッタ法でZnOx膜を500nm積層後、Ag膜、Zn膜、TiOx膜、SiOx膜を積層成膜した。但し、前記紫外線吸収膜と前記ハードコート保護膜が成膜されていない。

【0035】得られた多層薄膜積層ガラスは、表2に示すように、耐湿度性、耐摩耗性ならびに耐薬品性が好ましくなく、所期のめざすものではない。

## 20 比較例4

ガラス基板に片面をフィルムでマスキングし、上記1の条件で調製した紫外線吸収性アクリル系プライマー溶液に浸漬し、約0.15cm/sec程度の速度で引き上げた後、約120℃程度で約30分程度乾燥し、膜厚約8μmの紫外線吸収膜(IV)を形成した。次いで上記2の条件で調製したシリコン系ハードコート溶液に浸漬し、約1cm/sec程度の速度で引き上げた後、約120℃で約30分程度乾燥後、さらに約140℃で約30分程度加熱硬化し、約4μmのハードコート保護膜(II)を形成した。

30 【0036】得られた多層薄膜積層ガラスは、表2および図1に示すように、当然ながら断熱性能を付与していないので所期のめざすものではない。但し、紫外線の吸収、耐湿度性、耐摩耗性ならびに耐薬品性の点では満足できるものである。以上、表1に示すような積層膜を得、その膜構成において、実施例1と同様の測定法、同様の評価手段で行い、その結果を表2にそれぞれ示すように、本発明の紫外線吸収断熱ガラスは種々の点で総合的に格段に優れたものであり、これら各実施例に比して各比較例は、例えば紫外線透過性能、熱線透過性能、赤外線反射性能を同時に充分に満足できないため、所望の特性に対し充分とはいえず、加えてその耐久性能は特に耐湿度性、耐薬品性、耐摩耗性のうち少なくとも1つは好ましくなく、単板として使用するには充分とは言えず、所望の耐久性能とはいえない。

## 【0037】

【発明の効果】以上前述したように、本発明は、貴金属系薄膜を少なくとも含む誘電体薄膜等からなる積層薄膜に、蛍光増白剤および紫外線吸収剤を溶解させたプライマーコートを行い、さらに保護膜として、シリコン系ハードコートを行うことにより、誘電体や貴金属系薄膜



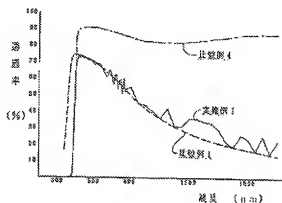
薄膜層によって熱線反射機能、赤外線反射機能を発現させ、紫外線吸収剤溶解部のシリコン成分を含むアクリル系コーティングおよびシリコン系ハードコートにより紫外線遮断機能、耐久性保護膜機能を発現せしめて、これら両者を巧みに組み合わせることで、単板で使用しても十分な耐久性を有し、光学特性を損なうことなく、紫外線遮断、熱線遮断、赤外線反射機能を満足できる紫外線吸収遮断熱ガラスとすることができるもので、可視光線透

過率が比較的高く、視野確保が充分にできる。建築用あるいは車両用の窓あるいは透明発熱体、電磁波遮蔽体などとして、居住性を格段に向上させられる紫外線吸収遮断熱ガラスを提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1と、従来例である比較例1および比較例4の分光透過率曲線を示す図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 倉増 春壽

三重県松阪市大口町1510 セントラル硝子

株式会社テクニカルセンター内

